

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-027952

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

(51)Int.Cl.

G02B 6/44

C03C 25/04

G02B 6/10

(21)Application number : 05-175539

(71)Applicant : SUMITOMO OSAKA CEMENT CO LTD

(22)Date of filing : 15.07.1993

(72)Inventor : NAGATA HIROTOSHI

SAITO TSUTOMU

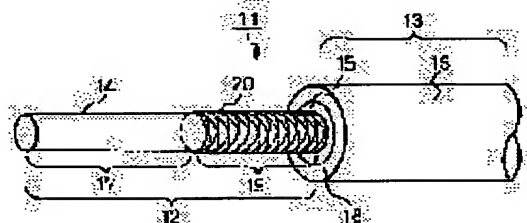
SHIRAISHI MASARU

(54) OPTICAL FIBER PARTIALLY HAVING METALLIZED SURFACE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily form the end surface to be adhered to an optical element by forming a metallic coating layer by a metallizing treatment on a part of the other parts exclusive of the terminal part of the exposed part of a bare optical fiber.

CONSTITUTION: A protective coating layer 13 at a front end 12 of an optical fiber 11 is removed to expose the bare optical fiber 14. The coating layer 13 consists of a primary coating layer 15 coating the surface of the bare optical fiber 14 and a secondary coating layer 16 coating the surface thereof. The terminal part 17 at the exposed front end 13 of the bare optical fiber 14 is completely exposed without being coated and the part 19 adjacent to the end face 18 of the residual coating layer 13 is subjected to the surface metallizing treatment, to form the metallic coating layer 20. As a result, the metallic coating layer is not formed on the end face of the bare optical fiber and, therefore, the adhesive end face can be, formed by a prescribed method and the optical fiber can be directly adhered to the optical element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3274002

[Date of registration]

01.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(書誌+要約+請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開平7-27952
 (43)【公開日】平成7年(1995)1月31日
 (54)【発明の名称】部分的に表面メタライズされた光ファイバおよびその製造方法
 (51)【国際特許分類第6版】

G02B 6/44 326 7036-2K
 G03C 25/04 A
 G02B 6/10 D 7036-2K

【審査請求】未請求

【請求項の数】8

【出願形態】OL

【全頁数】8

(21)【出願番号】特願平5-175539

(22)【出願日】平成5年(1993)7月15日

(71)【出願人】

【識別番号】000183266

【氏名又は名称】住友大阪セメント株式会社

【住所又は居所】東京都千代田区神田美土代町1番地

(72)【発明者】

【氏名】永田 裕俊

【住所又は居所】千葉県船橋市豊富町585番地 住友セメント株式会社中央研究所内

(72)【発明者】

【氏名】斉藤 勉

【住所又は居所】千葉県船橋市豊富町585番地 住友セメント株式会社光電子事業部内

(72)【発明者】

【氏名】白石 勝

【住所又は居所】千葉県船橋市豊富町585番地 住友セメント株式会社光電子事業部内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】宇井 正一(外4名)

(57)【要約】

【目的】へき開法により鏡面端面を形成でき、この端面を紫外線硬化型接着剤で接着可能であり、光素子筐体にハンダ接着封止が可能な光ファイバを提供する。

【構成】裸光ファイバが露出している先端部分の末端部がメタライズされることなく露出しており、その他の部分に金属コート層が形成されており、前記露出部分が金属コート層の一部を溶解除去するか、又はメタライズの際にマスクすることにより形成される、部分的に表面メタライズされた光ファイバ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】裸光ファイバと、これを被覆している被覆層とを有する光ファイバにおいて、前記光ファイバの先端部分における前記被覆層が除去されて、前記裸光ファイバが露出しており、前記裸光ファイバ露出部分の、その末端部分を除く他の部分の少なくとも一部分に、メタライズ処理による金属コート層が形成されていることを特徴とする、部分的に表面メタライズ処理された光ファイバ。

【請求項2】前記金属コート層が、前記裸光ファイバ露出部分の、前記被覆層の残存部末端に隣接している部分に形成されている、請求項1に記載の光ファイバ。

【請求項3】前記金属コート層が、前記裸光ファイバ露出部分の、前記末端部と、前記被覆層の残存部末端に隣接している部分との中間に形成されている、請求項1に記載の光ファイバ。

【請求項4】前記金属コート層が、前記裸光ファイバ露出部分の、前記被覆層の残存部末端に隣接している部分に形成されており、前記裸光ファイバ露出部末端部分と、前記金属コート層との間に、樹脂材料からなる

マスク層が形成されている、請求項1に記載の光ファイバ。

【請求項5】裸光ファイバと、それを被覆している被覆層とからなる光ファイバの先端部分において、その前記被覆層を除去して前記裸光ファイバを露出させ、前記裸光ファイバ露出部分にメタライズ法により金属コート層を形成し、この金属コート層の少なくとも末端部分にエッチングを施して金属コート層末端部を除去して、裸光ファイバの少なくとも末端部分を露出させる、ことを特徴とする、部分的に表面メタライズされた光ファイバの製造方法。

【請求項6】裸光ファイバと、それを被覆している被覆層とからなる光ファイバの先端部分において、その前記被覆層を除去して、前記裸光ファイバを露出させ、前記裸光ファイバ露出部分の少なくとも末端部分に、樹脂材料からなるマスクを施し、前記樹脂マスク付き裸光ファイバ露出部分にメタライズ処理を施して、前記裸光ファイバ露出部分のマスクされていない部分に金属コート層を形成し、少なくとも前記裸光ファイバ露出部分の末端部上の樹脂マスクを除去する、ことを特徴とする、部分的に表面メタライズされた光ファイバの製造方法。

【請求項7】前記金属コート層の形成の後、前記裸光ファイバ露出部分の末端部上の樹脂マスクのみを除去し、残余の樹脂マスクを残存させる、請求項6に記載の方法。

【請求項8】前記樹脂マスクが、紫外線硬化性樹脂材料を、裸光ファイバ露出部分の所望部分に塗布し、これに紫外線を照射してこれを硬化させることにより形成される、請求項6に記載の方法。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、部分的に表面メタライズされた光ファイバ、およびその製造方法に係るものである。更に詳しく述べるならば、本発明は、光通信、光計測等に用いられる光素子部品に接続される光ファイバの、接続端部の処理に関するものであり、これら光素子を収納する筐体のファイバ貫通部で、ファイバをハンダ付け等により気密に封止固定可能であり、かつファイバ先端部は、端面加工および素子との接続が非常に容易である、部分的に表面メタライズされた光ファイバおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光素子を収納する筐体に光ファイバを導き、この光ファイバが筐体に貫通する部分を気密に付着する際、裸光ファイバ先端部分の表面をメタライズ処理し、この部分を筐体壁に、直接あるいは間接にハンダ付けする手段がとられる。

【0003】(石英)ガラス製のファイバ表面にメタライズを施す方法は、特に新規ではなく、従来からガラス・セラミックス・樹脂等からなる種々の物品表面に施された方法と同様の手法を応用できる。例えば、無電解メッキ法、あるいはスパッタリング法、イオンプレーティング法等により強固な付着強度が得られる気相薄膜堆積法は、比較的低い温度で処理できるため、しばしば利用されている。

【0004】一方、光ファイバ心線は、1～2層の保護被覆層によりガラス製の裸光ファイバを覆ったものである。従って、筐体とファイバとを気密に接合するには、保護被覆を除去して裸光ファイバ表面において行う必要がある。仮に保護被覆表面で接合ができたとしても、被覆材料は、ナイロン、フッ素系樹脂、又はシリコンのような樹脂で形成されているため、透湿性が大きく不適当である。

【0005】従って上記メタライズ処理は、一般に、光ファイバ心線の保護被覆を除去して、裸光ファイバを露出させ、その露出表面に、上記手法、例えば無電解メッキ等の手法により施される。メタライズ層の付着力を強固にするために、裸光ファイバ表面に適当な洗浄処理あるいは表面改質処理を施してもよい。

【0006】また、光ファイバと光素子の結合は、特別な媒質を介さずに適当に離間させて行う空間結合法と、ファイバあるいは素子と、屈折率をマッチングさせた媒質、例えば低屈率接着剤を介して行う方法とがある。素子動作中の振動等による結合効率のふらつきを抑制するためには、ファイバ端面と素子端面を固定する後者の方法が適しており、この結合方式が高信頼部品に採用されている。

【0007】光ファイバと素子との接続に際し、一般に、裸光ファイバ端面を研磨した後に、素子端面に対して光軸調整を行い、適当な接着補強治具を用いて、両者を紫外線硬化型接着剤により接着固定する。このとき紫外線硬化型接着剤が用いられる主要な理由は、熱硬化型・二液混合型等の硬化タイプのものに比べて硬化時間が格段に短く、このため、(長時間に渡る)硬化中に光軸ずれが発生するのを防ぐことができるためである。接着補強治具としては、一般に、合成石英ガラス製のキャピラリー(円筒)を用い、これにファイバを通し、その端面を素子端面に突き合わせて、光ファイバとともに接着する。合成石英ガラス製の治具が用いられるのは、この材料は、紫外線硬化に必要な400nm以下の光波を十分に透過させることができるためである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来、光ファイバ表面のメタライズ処理は、裸光ファイバの露出部分のほぼ全面に施されていた。このことにより、特に接着剤が用いて素子と光ファイバの固定する場合、下記のような問題が発生し、メタライズ処理ファイバの応用を困難にしていた。

【0009】光ファイバを素子に接続する前には、光ファイバ端面における光の散乱を防ぐために、端面を精密に研磨する必要がある。例えば、ファイバコネクタ等の部品では、光ファイバをフェルールに装着した後、通常の研磨技術により端面を研磨する。自立した裸光ファイバの端面処理は、幸いにも、例えば図1に示した「へき開」法が応用でき、すでに市販されている工具、例えば Fujikura Ltd. High Precision Fiber Cleaver CT-07 を用いて、非常に簡便に実施できる。この方法は、図1(1)－AおよびBに示すように、裸光ファイバ1と交差させて円形ブレード2を移動させることにより、裸光ファイバ1の表面の一部に、ブレード2の刃部3によりノッチ状傷をつけ、引き続き図1(2)に示したように、ノッチ傷の反対側から裸光ファイバ1を曲げる力を加えることにより、ノッチ傷4からファイバにへき開面5を形成させるものである。そのへき開端面5は、図1(3)－A、Bに示すように、深さ1～3μmのノッチ傷4が表面付近に残るが、それ以外は、きれいな鏡面状態のへき開面が形成され、このことは走査型電子顕微鏡(SEM)観察により確認できている。

【0010】しかし、図2(1)に示されているように裸光ファイバ1の表面上に、メタライズ処理による金属コート層6(層厚さ1～2μm)が形成されていると、上記図1に示された工具を用いて端面処理を施した際に、図2(2)－A、Bに示したように、裸光ファイバ1表面が金属コート層6で保護されているため、へき開に必要なノッチ傷を十分に付与することができず、その状態でへき開させると、ガラスを任意の箇所破断させた場合と同様に、図2(2)－Bに示されているような凹凸の激しい破面7となり、光の入出力にふさわしい端面は得られない。工具条件を工夫して、仮に適性なノッチをメタライズ層を通してファイバ表面に付与できたとしても、ファイバをへき開破断させた際に、展性・延性をもつ金属コート層(通常最表面は金層であることが多い)が、図2(3)A－Bに示されているように引きちぎられた破面8を形成するようになってしまい不都合である。

【0011】また、上記簡易工具での問題点を改善するために、通常の研磨によるプロセスをとったにせよ、金属コート層とガラスとを同時に研磨してしまうため、金属コート層片が研磨中に研磨面を傷つけてしまいがちあり、研磨条件の設定が難しくなる。

【0012】また、図3(1)に示したように、キャピラリ9のような接着補強治具を介して裸光ファイバ1を素子端面に、紫外線硬化型接着剤10を用いて接着する際においても、金属コート層がない場合は、紫外光が接着部全体を透過するため、硬化処理が容易、かつ均一な硬化結果を得ることができるのに対し、金属コート層が介在する場合は、図3(2)に示すように、入射した紫外光が金属コート層6で反射されてしまうため、接着部全体をむらなく紫外線照射することが難しくなる。これは、単純には、部品の全周から紫外線照射することで改善できるが、部品が狭い筐体中に収納されている状態での作業では、必ずしも全面照射が可能なわけではなく、筐体の開口部からの一方向照射となってしまう。

【0013】本発明は従来技術の上記問題点を解決し、光ファイバの、光素子に接着すべき裸光ファイバ端面を、容易に形成することができ、かつ容易に接着することが可能な、部分的に表面メタライズされた光ファイバ、およびその製造方法を提供しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係る部分的に表面メタライズ処理された光ファイバは、裸光ファイバと、これを被覆している被覆層とを有する光ファイバにおいて、前記光ファイバ先端部分における前記被覆層が除去されて、前記裸光ファイバが露出しており、前記裸光ファイバ露出部分の、その末端部分を除く他の部分の少なくとも一部分に、メタライズ処理による金属コート層が形成されていることを特徴とするものである。

【0015】本発明の光ファイバにおいて前記金属コート層が、前記裸光ファイバ露出部分の、前記被覆層の残存部末端に隣接している部分に形成されていてもよい。

【0016】本発明の光ファイバにおいて前記金属コート層が、前記裸光ファイバ露出部分の、前記末端部と、前記被覆層の残存部末端に隣接している部分との中間に形成されていてもよい。

【0017】本発明の光ファイバにおいて前記金属コート層が、前記裸光ファイバ露出部分の、前記被覆層の残存部末端に隣接している部分に形成されており、前記裸光ファイバ露出部末端部分と、前記金属コート層との間に、樹脂材料からなるマスク層が形成されていてもよい。

【0018】本発明に係る部分的に表面メタライズされた光ファイバの製造方法は、裸光ファイバと、それを被覆している被覆層とからなる光ファイバの先端部分において、その前記被覆層を除去して前記裸光ファイバを露出させ、前記裸光ファイバ露出部分に、メタライズ法により金属コート層を形成し、この金属コート層の少なくとも末端部分にエッチングを施して金属コート層末端部を除去して、裸光ファイバの少なくとも末端部分を露出させる、ことを特徴とするものである。

【0019】本発明に係る他の、部分的に表面メタライズされた光ファイバの製造方法は、裸光ファイバと、それを被覆している被覆層とからなる光ファイバの先端部分において、その前記被覆層を除去して、前記裸光ファイバを露出させ、前記裸光ファイバ露出部分の少なくとも末端部分に、樹脂材料からなるマスクを施し、前記樹脂マスク付き裸光ファイバ露出部分にメタライズ処理を施して、前記裸光ファイバ露出部分のマスクされていない部分に金属コート層を形成し、少なくとも前記裸光ファイバ露出部分の末端部上の樹脂マスクを除去する、ことを特徴とするものである。

【0020】また、前記方法において前記金属コート層の形成の後、前記裸光ファイバ露出部分の末端部上の樹脂マスクのみを除去し、残余の樹脂マスクを残存させてもよい。

【0021】また前記方法において、前記樹脂マスクが、紫外線硬化性樹脂材料を、裸光ファイバ露出部分の所望部分に塗布し、これに紫外線を照射してこれを硬化させることにより形成されてもよい。

【0022】

【作用】光素子に接続され、かつ光素子を収納する筐体に気密付着される本発明の光ファイバの構造を、図4および5に示す。図4において光ファイバの11の先端部12の保護被覆層13が除去され、裸光ファイバ14を露出させてある。

【0023】被覆層13は、裸光ファイバ14上を被覆している一次被覆層15と、その上を被覆している二次被覆層16とからなる。図4において、裸光ファイバ14の露出先端部分12の末端部17はコートされることなく完全に露出しており、裸光ファイバ先端部分12の、残存被覆層13の端面18に隣接している部分19には、表面メタライズ処理が施され、金属コート層20が形成されている。

【0024】上記のように、裸光ファイバ端面には、金属コート層が形成されていないから、例えば、図1に示されたべき開方法により、接着端面を形成し、図3(1)に示された方法により、光素子に直接接着することができる。

【0025】金属コート層を裸光ファイバ露出面上に形成するには、前述のような無電解メッキ法、スパッタリング法、およびイオンプレーティング法などの従来方法を用いることができ、一般に金属コート層は金あるいは／およびニッケルなどの金属により構成される。

【0026】図5に示された本発明の光ファイバ11において裸光ファイバ14が露出している先端部分12において、その末端部17は金属コートされることなく完全に露出しており、また被覆層13の端面18に隣接している部分21においても、裸光ファイバ14は完全に露出しており、末端部17と、隣接部21との間において、裸光

ファイバ14上に金属コート層20が形成されている。

【0027】図4に示された本発明の部分表面メタライズ光ファイバを製造するには、図6(1)に示されているように、光ファイバ11の先端部分12の被覆層を除去して、裸光ファイバを露出させ、この裸光ファイバ露出部分に、表面メタライズを施して金属コート層を形成する。

【0028】次に、図6(2)に示されているように、金属コート層22によりコートされた裸光ファイバ部分を、エッチング液23に浸漬してこれを除去する。エッチング液の組成は、それが除去すべき金属コート層の組成に応じて設定されるが、例えば、金に対しては、ヨウ素-ヨウ化カリウム溶液などを用い、30～40℃で処理すればよく、チタンに対してはリン酸、あるいはアンモニア-過酸化水素水混合液などを用い30～70℃で処理すればよい。

【0029】図6(3)に示されているように、得られた光ファイバ11の裸光ファイバ露出先端部12において、その末端部17は完全に露出しており、隣接部19のみに金属コート層が残存している。

【0030】図7には、本発明の部分表面メタライズ光ファイバの他の製造方法が示されている。図7(1)において、光ファイバ11の先端部分12の被覆層を除去し、裸光ファイバ14の露出先端部分12の末端部23にマスク24を施す。マスク24は紫外線硬化型樹脂、およびフォトレジストなどの樹脂材料を用いて形成される。マスクは、裸光ファイバ14の露出先端部分12の、上記末端部23以外の所望の部分に更に形成されてもよい。

【0031】次に、マスク24を有する裸光ファイバ先端部12に、図7(2)に示されているように、メタライズ処理を施して金属コート層20を形成する。このとき、マスク24表面と、裸光ファイバ露出表面とは、メタライズ処理に対する受容性が異なるので、この特性差を利用して、裸光ファイバ露出面上のみに金属コート層が形成されるようにしてもよい。スパッタリング法などにより、金属コート層を堆積させた場合は、マスク表面もメタライズされてしまうことがあるが、特に問題はない。

【0032】図7(3)に示されているように、メタライズ処理の後、マスクをアルコール等の有機溶剤あるいは濃硫酸等の無機溶剤で、溶解除去することにより、メタライズされていない裸光ファイバ先端部を露出させる。

【0033】図8に、本発明の部分的表面メタライズ光ファイバの他の製造方法が示されている。先ず、図7(1)および(2)に示されているようにして、裸光ファイバ露出先端部分12の末端部23にマスク24を形成し、この裸光ファイバ先端部12にメタライズ処理を施して、マスクされていない部分に金属コート層20を形成する。

【0034】次に、マスク24の先端部分を除去して、端面部分25において裸光ファイバ11を再び露出させる。このマスク部分除去は、前述と同様の方法によって行うことができる。この再露出部分25の長さは、この部分において端面処理および接着処理が実施できる限り特に限定はないが、一般に5～10mm程度である。この方法により得られた本発明の光ファイバは、その末端部分25において、光素子に接着できる端面を形成し、かつこれを接着固定治具を用いて保護しながら光素子に接着することが可能になり、裸光ファイバ露出部の被覆層端面に隣接する部分を金属コート層により保護し、しかもこれらの中間部をマスク層により保護することができる。

【0035】上述のマスクを用いる方法では、保護被覆を除去され露出した裸光ファイバの先端部分表面をマスクした状態で、ファイバにメタライズ処理を施した後、マスクされた部分のうち最先端部分のみのマスクを除去することにより、最先端部分は裸光ファイバを露出させられており、マスクされていなかった保護被覆の近傍部分はメタライズされており、両者の中間部分はマスク材料により被覆されたままの状態である光ファイバを得ることもできる。このようなファイバでは、裸光ファイバが露出したままの部分の部分をきわめて少なくできるので、ファイバの取扱い中等に裸光ファイバ表面に外部から導入される可能性の高いマイクロクラックを防ぐことができ、このような表面傷に基づくファイバ破断を予防することができる。

【0036】上記作製方法で用いる前記マスク材料は、軟質樹脂であり、前記裸光ファイバに塗布した後、熱あるいは紫外線照射手段により硬化できることが、裸光ファイバ表面を傷付ける可能性も少なく、処理も容易で好ましい。上記のような構造に作製した光ファイバは、図9に示すような手順で、前記光ファイバの裸光ファイバが露出した先端部は、端面を切断研磨された後、前記筐体内に収納された光素子に接着接続されており、保護被覆近傍のメタライズ表面処理された裸光ファイバ部分は、前記筐体のファイバ貫通部で筐体にハンダ付着されている実装構造をとることができる。

【0037】図9(1)において、光ファイバ11の先端部分の被覆層が除去されており、裸光ファイバ14の露出先端部分の、末端部分は完全に露出しており、その残存被覆層13に近接した部分に金属コート層20が形成されている。この状態の裸光ファイバの端面は未だ鏡面加工されていない。

【0038】本発明の光ファイバの先端部分の裸光ファイバ端面は、金属コート層を有していないから、図1に示されたへき開法によって裸光ファイバ末端部の露出表面の所望位置に、ノッチ傷を付与し、これをへき開切断することにより、図9(2)に示されているような鏡面状端面26を形成することができる。

【0039】図9(3)に示されているように、光ファイバ11の先端部分は、光素子27を収納している筐体28の端部29に形成された透孔30を通して筐体28内に挿入される。裸光ファイバ14の末端部は、接着補強治具(キャピラリ)31に通され、光素子27の接合端部と光軸調整された後、接着剤を介して接着される。接着剤が紫外線硬化型接着剤である場合、裸光ファイバ端面は金属コート層により被覆されていないから、紫外線光源32から照射された紫外線が、接着端面上の接着剤層に十分に透過し、これを十分に硬化させることができる。すなわち、光ファイバと光素子との接着強度が十分に高く、かつ安定する。

【0040】裸光ファイバ上の金属コート層20は、筐体28の透孔30を通り、これに対向しているから、透孔30と、金属コート層20とをハンダ33により接着することで、光ファイバと、筐体とを強固に、かつ安定に接着封止することができる。

【0041】

【発明の効果】本発明により、ハンダ付けによる気密封止が可能なように、表面がメタライズ処理されている一方、ファイバ先端部は、実装に必要な端面加工・接着作業が容易な構造の光ファイバを得ることができる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(1)－Aは、裸光ファイバをへき開切断する方法において、裸光ファイバ表面にブレードを押し当てる操作を示す正面説明図。図1(1)－Bは、上記操作の側面説明図。図1(2)は、上記操作により裸光ファイバにへき開が生ずる状況の側面説明図。図1(3)－Aは、へき開切断された裸光ファイバの端面の正面説明図。図1(3)－Bは、へき開切断された裸光ファイバの側面説明図。

【図2】図2(1)は、従来のメタライズされた光ファイバの断面説明図。図2(2)－Aは、上記従来のメタライズされた光ファイバのへき開切断端面の正面説明図。図2(2)－Bは、上記メタライズ光ファイバの切断部の側面説明図。図2(3)－Aは、上記従来のメタライズされた光ファイバの他のへき開切断端面の正面説明図。図2(3)－Bは、上記メタライズ光ファイバの切断部の側面説明図。

【図3】図3(1)は、メタライズされていない裸光ファイバ端部を紫外線硬化型接着剤により接着する場合の紫外線透過状況を示す断面説明図。図3(2)は、メタライズされている裸光ファイバ端部を紫外線硬化型接着剤により接着する場合の紫外線反射状況を示す断面説明図。

【図4】図4は、本発明の部分的表面メタライズ光ファイバの一例の構成を示す斜視説明図。

【図5】図5は、本発明の部分的表面メタライズ光ファイバの他の一例の構成を示す斜視説明図。

【図6】図6(1)～(3)は、本発明方法の一例の手順を示す工程説明図。

【図7】図7(1)～(3)は、本発明方法の他の一例の手順を示す工程説明図。

【図8】図8は、本発明の部分的表面メタライズ光ファイバの他の一例の構成を示す側面説明図。

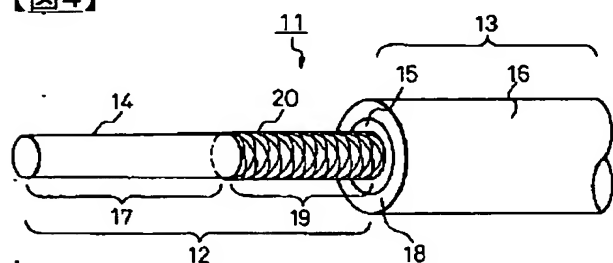
【図9】図9(1)～(3)は、本発明の部分的表面メタライズ光ファイバを光素子筐体の実装する手順を示す工程説明図。

【符号の説明】

- 1…裸光ファイバ
- 2…ブレード
- 3…ブレードの刃部
- 4…ノッチ傷
- 5…へき開面
- 6…金属コート層
- 7…へき開破面
- 8…金属コート層破面
- 9…接着補強用キャピラリ
- 10…紫外線硬化型接着剤
- 11…光ファイバ
- 12…先端部分
- 13…被覆層
- 14…裸光ファイバ
- 15…一次被覆層
- 16…二次被覆層
- 17…末端部
- 18…被覆層端面
- 19…隣接部
- 20…金属コート層
- 21…隣接部
- 22…金属コート層
- 23…末端部
- 24…マスク
- 25…端面部分
- 26…鏡面端面
- 27…光素子
- 28…筐体
- 29…端部
- 30…透孔
- 31…接着補強治具
- 32…紫外線光源
- 33…ハンダ

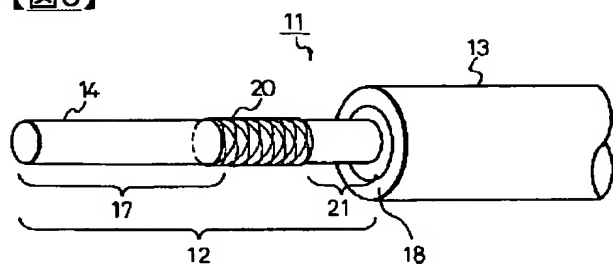
図面

【図4】



- 11…光ファイバ
- 12…先端部分
- 13…被覆層
- 14…裸光ファイバ
- 15…一次被覆層
- 16…二次被覆層
- 17…末端部
- 18…被覆層端面
- 19…隣接部
- 20…金属コート層

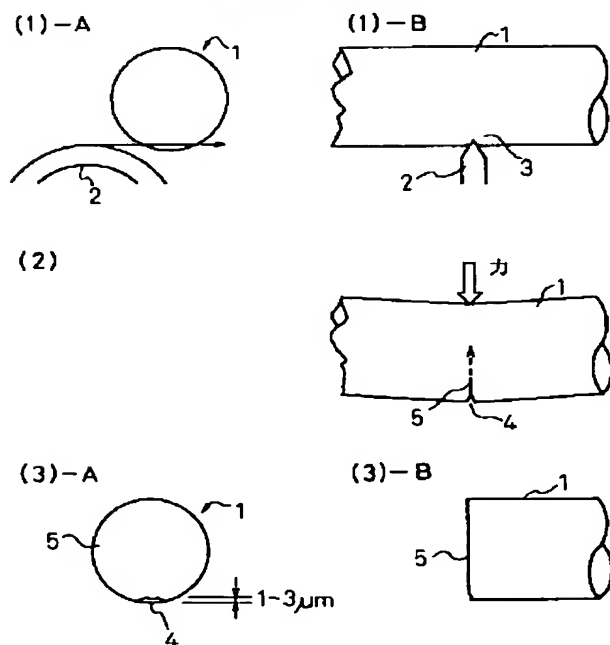
【図5】



- 21…隣接部

【図1】

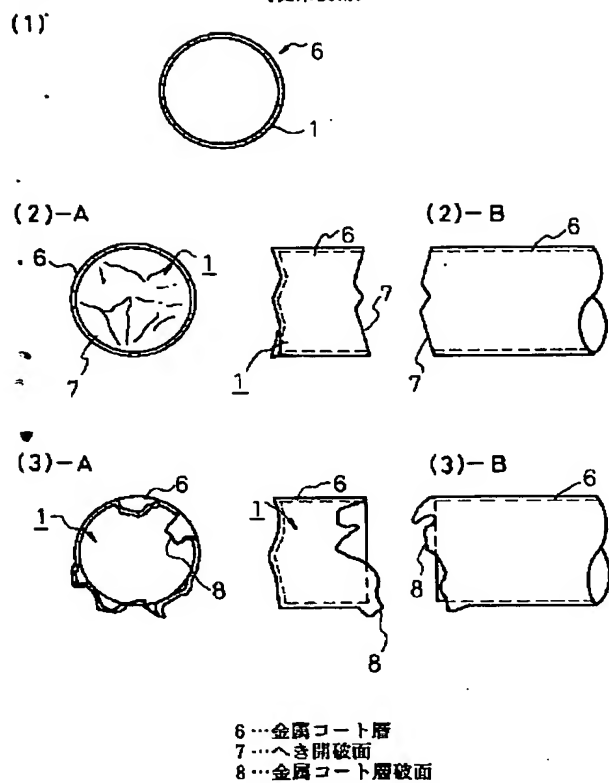
(裸光ファイバ切断法)



- 1…裸光ファイバ
- 2…ブレード
- 3…ブレードの刃部
- 4…ノッチ傷
- 5…へき面

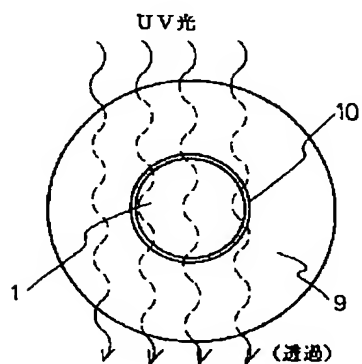
【図2】

(従来技術)

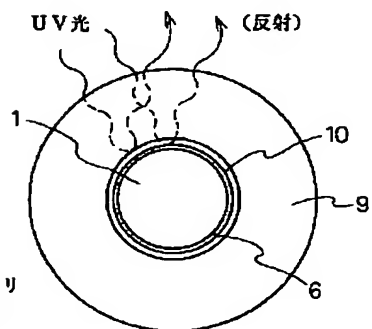


【図3】

(1)

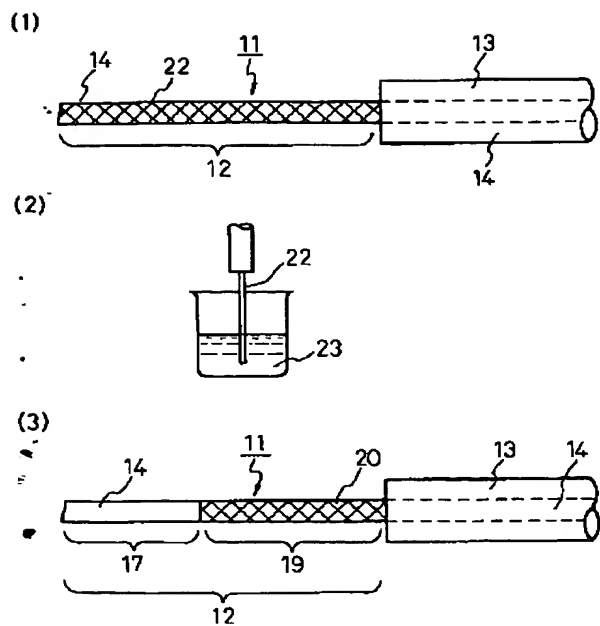


(2)



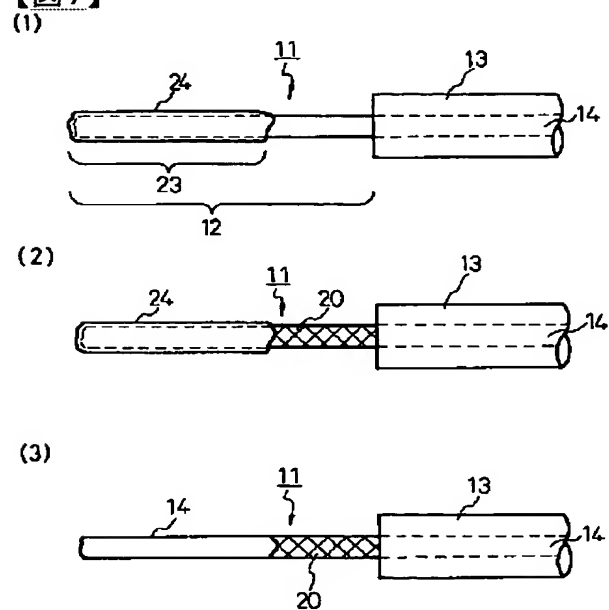
9…接 補強用キ+ピラリ
10…紫外線硬化性接着剤

【図6】

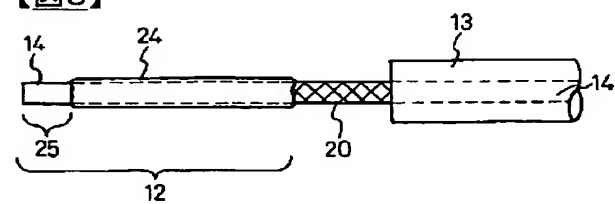


22…金属コート層

【図7】

23…末端部
24…マスク

【図8】



25…端面部分

【図9】

